

# Takajalan hankositeen proksimaaliosan vauriot ratsuhevosilla

Janni Jäske

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma

Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Helsingin yliopisto

2020



<b>Tiedekunta - Fakultet - Faculty</b> Eläinlääketieteellinen tiedekunta		<b>Osasto - Avdelning – Department</b> Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto
<b>Tekijä - Författare - Author</b> Janni Jäske		
<b>Työn nimi - Arbetets titel - Title</b> Takajalan hankositeen proksimaaliosan vauriot ratsuhevosilla		
<b>Oppiaine - Läroämne - Subject</b> Hevosten sairaudet, eläinlääketieteellinen kliininen diagnostiikka		
<b>Työn laji - Arbetets art - Level</b> Kirjallisuuskatsaus	<b>Aika - Datum - Month and year</b> 3/2020	<b>Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages</b> 33
<b>Tiivistelmä – Referat – Abstract</b> <p>Hankositeen proksimaaliosan vauriot ovat yleinen ontuman syy ratsuhevosilla. Vammoja esiintyy kaikenlaisilla hevosilla ikään, sukupuoleen ja käyttötarkoitukseen katsomatta. Vauriot johtuvat liiasta kuormituksesta hankositeeseen, joka voi olla seurausta liiallisesta tai vääränlaisesta rasituksesta, mutta usein vaurion syntymistä edesauttaa hevosen takajalan rakenteelliset asiat kuten suora kinnet ja vento vuohinen. Tässä kirjallisuuskatsauksessa keskitytään takajalkojen vammoihin, mutta vammoja esiintyy myös etujaloissa. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on perehtyä hankositeen monimutkaiseen anatomiaan hieman syvemmin ja löytää yhtenäinen tapa diagnosoida ja hoitaa hankositeen yläkiinnityskohdan vammoja.</p> <p>Hankoside sijaitsee plantaarisesti sääriluun ja syvän koukistajajänteen välissä puikkoluiden ympäröimänä kiinnittyen sääriluun proksimoplantaaripäähän yläkiinnityskohdastaan. Vammojen vakavuuteen vaikuttaa hankositeen anatominen sijainti, koska mahdollinen vamma voi vaikuttaa myös sitä ympäröiviin kudoksiin; esimerkiksi avulsiomurtuma sääriluussa on mahdollinen löydös hankositeen yläkiinnityskohdan vamman yhteydessä. Yleensä ensimmäisenä oireena hevosella havaitaan ontuma tai suorituskyvyn alenema, mutta sen vakavuus vaihtelee. Mahdollinen ontuma usein pahenee rasituksessa. Muita kliinisiä oireita kuten turvotusta tai lämpöä havaitaan vain harvoin.</p> <p>Vammojen diagnosointi aloitetaan kuten minkä tahansa ontuman selvitys; ensin palpoidaan raajat huolellisesti, tarkastellaan hevosen liikumista, tehdään tarvittavaksi todetut taivutuskokeet ja diagnostiset puudutukset. Epäiltäessä hankositeen yläkiinnityskohdan vammaa kuvantaminen aloitetaan yleensä ultraäänitutkimuksella. Röntgenkuvantamisella poissuljetaan mahdolliset luuvauriot vamman yhteydessä. Nykyään käytetään myös yhä enemmän magneettikuvantamista, jonka avulla pystytään kuvantamaan sekä pehmeä- että luukudos samanaikaisesti. Vamman diagnosoiminen vaatii kuitenkin kokemusta ja anatomian tarkkaa tuntemusta johtuen hankositeen monimutkaisesta anatomiaa. Hankoside sisältää kaksi lohkoa. Molempien lohkojen sisällä on pienempi juoste, jota ympäröi varsinainen jännekudos. Juoste sisältää löyhää sidekudosta, verisuonia, hermoja, lihaskudosta ja rasvaa. Erilaiset kudokset ja niiden määrän vaihtelu eri yksilöiden välillä aiheuttavat heterogeenisyyttä ultraäänikuvaan.</p> <p>Diagnoosiin pääsy ja hoidon aloitus varhaisessa vaiheessa parantaa ennustetta. Varhaisesta diagnoosista ja hoidosta huolimatta ennuste on kuitenkin varauksellinen. Yleisesti käytettyjen hoitojen tehosta on ristiriitaisia tuloksia, eikä yhtenäistä hoitoprotokollaa ole löydetty. Akuutissa tapauksessa hoito aloitetaan konservatiivisella hoidolla ja paranemista voidaan tukea lääkityksillä, esimerkiksi kortisonilla, PRP:lla ja kantasolu-hoidolla. Myös esimerkiksi shock wave-terapiaa on käytetty hankositeen yläkiinnityskohdan vammojen hoidossa. Hoidossa voidaan turvautua myös kirurgiaan, jolloin hankositeen yläkiinnityskohtaa hermottava syvä lateraalinen plantaarihermo katkaistaan. Hoitomuodosta riippumatta paraneminen kestää pitkään ja sen edistymistä tulee seurata ultraäänitutkimuksen avulla ennen liikunnan lisäämistä. Vammat myös usein kroonistuvat tai uusivat heikentäen ennustetta edelleen.</p>		
<b>Avainsanat - Nyckelord - Keywords</b> Proximal suspensory ligament, diagnostic, ultrasound, analgesia, MRI, scintigraphy, treatment, metatarsal pain		
<b>Säilytyspaikka</b> HELDA - Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto		
<b>Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s)</b> Mirja Ruohoniemi ja Nina Lehmonen		

# SISÄLLYS

<b>1</b>	<b>JOHDANTO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>KIRJALLISUUSKATSAUS.....</b>	<b>3</b>
2.1	Hankositeen anatomia.....	3
2.2	Hankositeen proksimaaliosan vammat.....	10
2.2.1	Kliiniset oireet.....	10
2.2.2	Altistavat tekijät.....	11
2.2.3	Differentiaalidiagnoosit.....	14
2.3	Diagnostiset menetelmät.....	15
2.3.1	Juoksutus ja taivutus.....	15
2.3.2	Diagnostiset puudutukset.....	16
2.3.3	Ultraäänitutkimus.....	17
2.3.4	Röntgenkuvantaminen.....	21
2.3.5	Skintigrafiatutkimus.....	22
2.3.6	Magneettikuvantaminen.....	23
2.4	Hoito.....	24
2.4.1	Konservatiivinen hoito.....	24
2.4.2	Lääkehoito.....	25
2.4.3	Shock wave -terapia.....	27
2.4.4	Kirurgia.....	28
2.4.5	Kengitys.....	30
2.5	Ennuste.....	30
<b>3</b>	<b>POHDINTA.....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>KIRJALLISUUSLUETTELO.....</b>	<b>34</b>

# 1 JOHDANTO

Hankositeen proksimaaliosan vauriot ovat yleinen ontuman syy ratsuhevosilla.

Vammoja esiintyy kaikenlaisilla hevosilla ikään, sukupuoleen ja käyttötarkoitukseen katsomatta. Tässä liseniaatintutkielmassa keskitytään takajalkojen vammoihin, mutta vammoja esiintyy myös etujaloissa.

Hankositeen karkea anatomia on hyvin selitetty anatomian kirjoissa, mutta syvempää anatomian tuntemusta tarvitaan sen proksimaaliosan vaurioiden diagnosoinnissa ja hoidon suunnittelussa. Etenkin ultra- ja magneettikuvantamisessa syvemmän anatomian ymmärtäminen korostuu. Kirjallisuuskatsauksessani kurkistetaan pintaa syvemmälle hankositeen anatomiaan ja pohditaan diagnosoinnin suunnittelun lisäksi myös anatomian vaikutusta vammojen syntyyn. Ympäröivien kudosten anatomia ja mahdollinen altistuminen vaurion sattuessa on myös tärkeä ymmärtää.

Vammojen diagnosointi aloitetaan, kuten minkä tahansa ontuman selvitys, eli perinteisellä ontumatutkimuksella, joka aloitetaan palpaatiolla ja juoksutuksella, jonka jälkeen tehdään tarvittavat taivutuskokeet ja puudutukset. Alueen kuvantamiseen käytetään ultraäänitutkimusta, röntgenkuvausta ja nykyään yhä enemmän myös magneettikuvantamista. Vamman diagnosoiminen vaatii kokemusta ja erilaisia lähestymistapoja.

Jänteen paraneminen on hidasta ja hankositeen monimutkainen anatomia vaikeuttaa hyvän hoitovaihtoehdon löytymistä. Yleisesti käytettyjen hoitojen tehosta on ristiriitaisia tuloksia, eikä yhtenäistä hoitoprotokollaa ole löydetty.

Kirjallisuuskatsaukseni on koottu tutkitut hoitomuodot ja pohdittu niiden hyötyjä ja tehokkuutta.

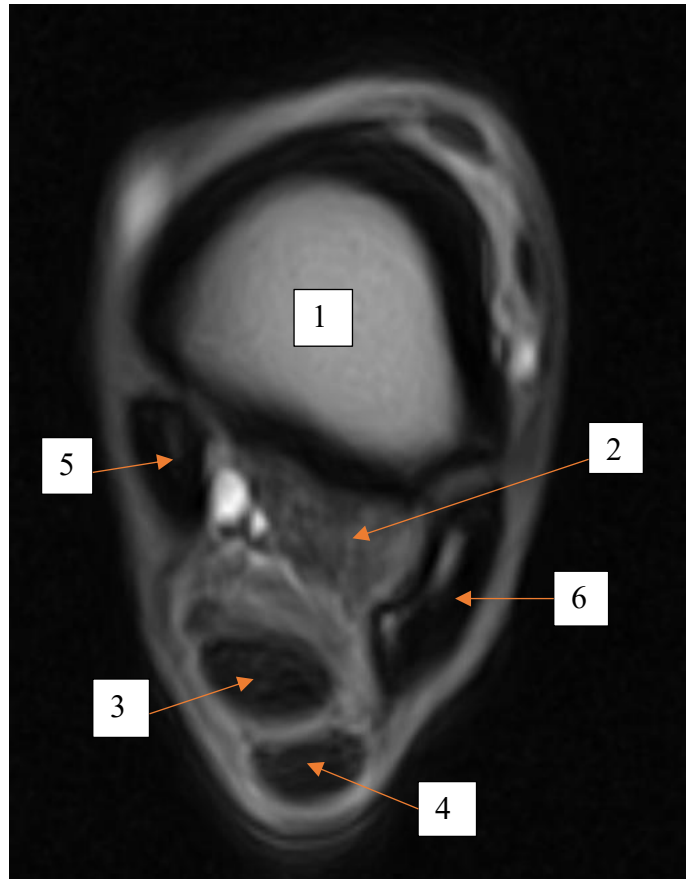
Johtuen hankositeen monimutkaisesta rakenteesta ja sijainnista, vammojen diagnosointi on hankalaa. Kirjallisuuskatsaukseni tavoite on koota tutkitut tiedot hankositeen proksimaaliosan vammojen diagnostiikasta ja hoidosta. Tavoitteena on löytää looginen lähestymistapa vammojen diagnosoinnissa ja hoidossa. Löytää hyvä järjestys diagnosoinnin etenemiseen, jotta diagnoosiin pääsisi mahdollisimman luotettavasti.

## 2 KIRJALLISUUSKATSAUS

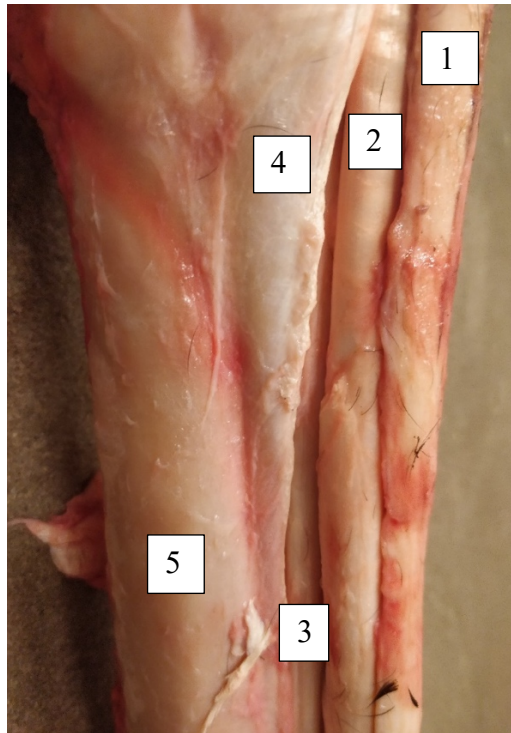
### 2.1 Hankositeen anatomia

Hevosen hankoside vastaa muiden eläinlajien *musculus medialis interosseus* -lihasta, joka on hevosella sidekudostunut involuution myötä (Dyson ym. 1995, Gibson ja Steel 2002, Dyson ja Genovese 2011, Shikh ym. 2013). Hankoside on ligamentin kaltainen rakenne: se sisältää runsaskollageenista sidekudosta yhdistäen sääriluun, neljännen kinnerluun ja distaalisten haarojen välityksellä proksimaaliset nulguluut yhteen (Shikh ym. 2013). Hankositeen tehtävä on estää liiallista vuohisnivelen ojennusta hevosen astuessa maahan.

Hankoside kiinnittyy sääriluun proksimoplantaariseen päähän. Se kiinnittyy myös osin tarsaaliluiden distaalisen rivin luihin accessory-ligamentin eli tukisiteen avulla (Gibson ja Steel 2002, Dyson ja Genovese 2011, Shikh ym. 2013) ja sijaitsee plantaarisesti sääriluun pinnan ja syvän koukistajajänteen välissä (kuva 1 ja 2). Tukisiteen syvä osa kiinnittyy neljänteen tarsaaliluuhun ja pinnallinen osa calcaneukseen (Dyson ja Genovese 2011, Meehan ja Labens 2016).



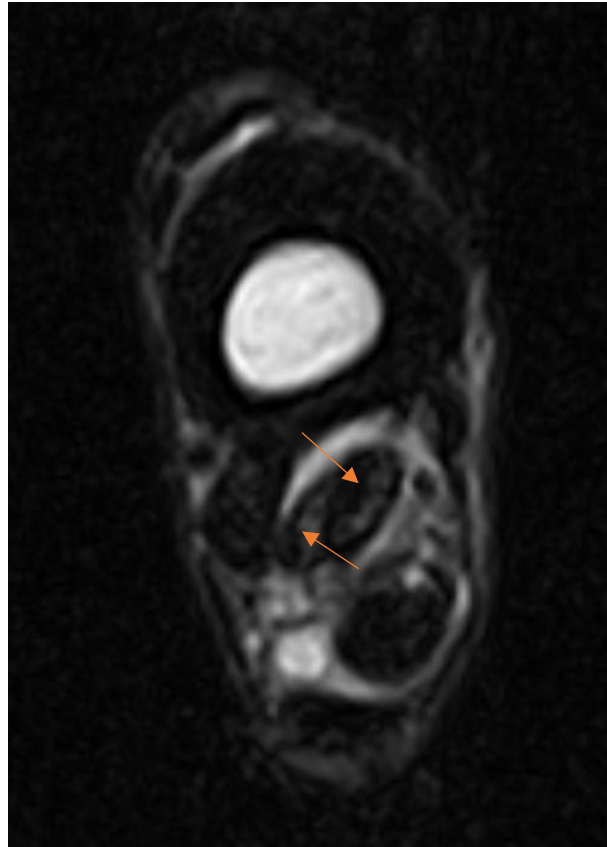
**Kuva 1.** Poikittainen magneettikuvaleike hevosen vasemmasta takajalasta sääriluun yläosasta (matalakenttämagneetti sarja T1 W GRE TRA FAST). Kuvassa nähdään sääriluu (1), hankoside (2), syvä koukistajajänne (3), pinnallinen koukistajajänne (4), sisempi puikkoluu (5) ja ulompi puikkoluu (6).



**Kuva 2.** Säärän yläosa sivustapäin katsottuna. Kuvassa nähdään pinnallinen (1) ja syvä koukistajajänne (2) ja hankoside (3) sääriluun (5) plantaaripinnalla sekä ulompi puikkoluu (4).

Hankoside sisältää mediaalisen ja lateraalisen lohkon (kuva 3) (Zaucher ym. 2013). Molemmat lohkot koostuvat juosteesta ja sitä ympäröivästä varsinaisesta jännekudoksesta, joka on tiivistä runsaskollageenista sidekudosta (Schramme ym. 2012). Molemmissa juosteissa on rasvakudosta, löyhää sidekudosta, luustolihasta, verisuonia sekä hermoja (Schramme ym. 2012). Molempien juosteiden keskellä on tiiviimpi sidekudoksinen osa (Schramme ym. 2012). Juosteen koko vaihtelee 2 % ja 31 % välillä koko hankositeen poikkileikkauspinta-alasta riippuen poikkileikkauksen kohdasta pienentyen bifurkaatiokohtaa lähestyttäessä (Schramme ym. 2012). Myös juosteen sisältämä kudokse riippuu poikkileikkauksen kohdasta (Schramme ym. 2012). Juosteet alkavat hankositeen proksimaaliosasta ja jatkuvat aina bifurkaatiokohtaan asti (Schramme ym. 2012). Lateraalinen lohko on yleensä paksumpi kuin mediaalinen (Schramme ym. 2012).





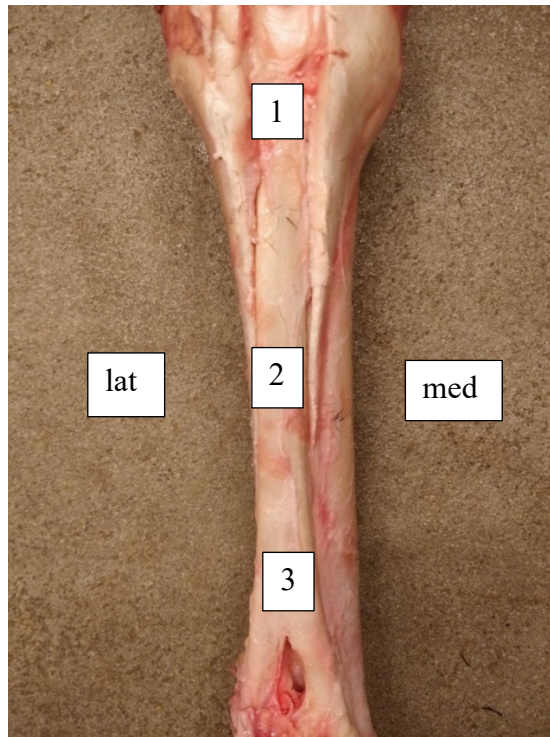
**Kuva 3.** Poikittainen magneettikuvaleike hevosen oikeasta takajalasta sääriluun yläosasta (matalakenttämagneetti kuvasarja T2WFSE TRA FAST). Kuvassa nähdään normaali hankoside, jossa nähdään selkeästi kaksi erillistä juostetta hankositeessä (merkitty kahdella nuolella).

Tarsometatarsaalinivelen korkeudella hankoside on lähestulkoon homogeeninen ja on suorakaiteen muotoinen (Schramme ym. 2012). Hieman alempana (noin 2 cm) hankositeen lohkot alkavat muistuttaa suorakulmaisia kolmioita, joiden suorat kulmat sijaitsevat toisiaan ja sääriluuta vasten (Schramme ym. 2012). Tässä vaiheessa myös juosteet tulevat näkyviin hankositeen sisärakenteeseen (Schramme ym. 2012). Tästä alaspäin mentäessä hankoside irtaantuu sääriluun pinnasta ja muuttuu ovaalin muotoiseksi (Schramme ym. 2012). Lihas- ja rasvakudoksen määrä vähenee prosentuaalisesti distaalisesti hankositeessä. Side- ja lihaskudoksen määrässä ei havaittu eroa verrattaessa etu- ja takajalan hankosidettä, mutta rasvakudosta oli

prosentuaalisesti huomattavasti enemmän takajalan kuin etujalan hankositeessä (Shikh ym. 2013).

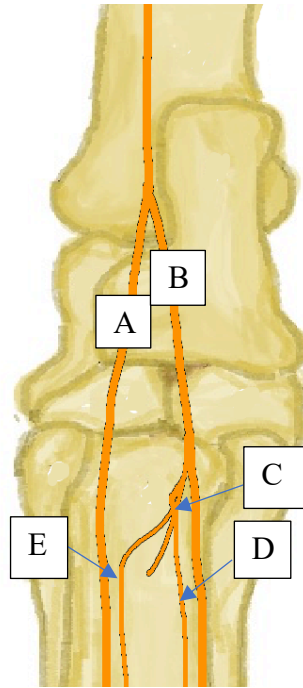
Lihaskudoksen määrä on yleensä lähes symmetrinen molemmissa hankositeen juosteissa sekä saman hevosen vierekkäisissä jaloissa, mutta kudosten määrä vaihtelee yksilöiden sekä rotujen välillä (Dyson ym. 1995, Gibson ym. 2002, Schramme ym. 2012, Zaucher ym. 2013, Meehan ja Labens 2016). Hevosen iällä tai valmennuksen tasolla ei ole havaittu vaikutusta lihaskudoksen määrään (Dyson ym. 1995). Hankositeen kudostyräketta tutkittaessa on kuitenkin huomattu, että lihas- ja rasvakudoksen määrä prosentuaalisesti väheni merkittävästi sidekudoksen määrän lisääntyessä iän myötä (Shikh ym. 2013). Samalla todettiin, että lihaskudoksen määrä oli prosentuaalisesti suurempi tammoilla kuin ruunilla tai oreilla. Sidekudoksen määrä taas oli prosentuaalisesti suurempi ruunilla ja oreilla kuin tammoilla. Rasvakudoksen määrässä ei havaittu eroa eri sukupuolten välillä (Shikh ym. 2013).

Hankoside voidaan jakaa kolmeen anatomiseen osaan (kuva 4): proksimaalinen osa eli kiinnityskohdan alue, runko-osa sekä distaaliset haarat (Dyson ja Genovese 2011, Werpy ja Denoix 2012, Meehan ja Labens 2016). Hankositeen proksimaaliosaksi kutsutaan osaa, joka on noin 2-10 cm tarsometatarsaalilinivelestä distaalisesti (Dyson ja Genovese 2011). Hankoside sijaitsee puiKKoluiden välissä sääriluun plantaaripuolella, hieman lähempänä ulompaa kuin sisempää puiKKoluuta (Werpy ja Denoix 2012, Meehan ja Labens 2016). Sisemmän puiKKoluun ja hankositeen välissä on enemmän sidekudosta kuin ulomman puiKKoluun ja hankositeen välissä (Werpy ja Denoix 2012, Meehan ja Labens 2016). Eroon sidekudoksen määrässä vaikuttaa myös se, että hankositeen lateraalilohko on hieman paksumpi kuin mediaalilohko (Meehan ja Labens 2016). Hankositeen bifurkaatiokohdasta hankoside jakautuu kahteen haaraan kiinnittyen proksimaalisiin nuiKKuluihin ja siitä edelleen ojentajajänteeseen vuohisluun korkeudella jalan dorsaalipuolella.



**Kuva 4.** Kuva takajalan säärestä takaapäin katsottuna. Hankositeen yläkiinnityskohta (1), runko-osa (2) ja bifurkaatiokohta (3).

Happirikas valtimoveri tulee hankositeeseen mediaalisesta ja lateraalisesta plantaarisesta metatarsaalivaltimosta. Hankositeestä eteenpäin laskimoveri palaa plantaarista metatarsaalilaskimoa pitkin tarsaaliseen laskimoon ja sitä kautta kraniaaliseen tibiaaliseen laskimoon (Werpy ja Denoix 2012).



**Kuva 5.** Kaavakuva hermojen sijainnista ja haarautumisesta kintereen takapuolella. Mediaalinen plantaarinen hermo (A), lateraalinen plantaarinen hermo (B), lateraalisen plantaarisen hermon syvä haara (C), lateraalinen plantaarinen metatarsaalihermo (D) ja mediaalinen plantaarinen metatarsaalihermo (E).

Alueen hermotus lähtee *nervus tibialiksesta*. Nervus tibialis haarautuu mediaaliseen ja lateraaliseen plantaariseen hermoon koipiluun distaalipään kohdilla (kuva 5) (Werpy ja Denoix 2012). Lateraalinen plantaarinen hermo haarautuu kintereen kohdalla vielä syvään ja pinnalliseen osaan. Näistä syvä osa hermottaa hankosidettä (Schramme ym. 2012, Meehan ja Labens 2016).

## 2.2 Hankositeen proksimaaliosan vammat

Hankositeen proksimaaliosan vammat ovat yleinen ontuman syy urheiluhevosilla.

Vamma ei välttämättä vaikuta vain itse ligamenttiin, vaan voi vaikuttaa myös sitä ympäröiviin luihin ja pehmytkudoksiin ligamentin ympärillä (Werpy ja Denoix 2012).

Takajalan hankositeen desmiitti on erityinen ongelma urheiluhevosilla, koska se usein uusiutuu konservatiivisen hoidon jälkeen (Meehan ja Labens 2016). Hankositeen proksimaaliosan desmiitti aiheutuu kollageenisyyden sekä pienten verisuonien repeytymisestä, joiden seurauksena ligamenttiin muodostuu hematooma.

Repeytyminen johtuu yleisimmin vuohisen hyperekstensiosta (Gibson ja Steel 2002).

### 2.2.1 Kliiniset oireet

Paikalliset kliiniset oireet ovat harvoin nähtävissä (Hughes ym. 2007, Dyson ja Genovese 2011). Akuuteissa tapauksissa saattaa kuitenkin esiintyä lämpöä proksimaalisella metatarsaalialueella ja turvotusta plantaarialueella, etenkin lateraalipuolella hankosidettä (Gibson ja Steel 2002, Dyson ja Genovese 2011).

Tällöin saattaa esiintyä myös kipua aluetta palpoidessa (Gibson ja Steel 2002).

Hankositeen ympärillä olevat rakenteet rajoittavat sen turpoamista (Gibson ja Steel 2002). Kroonisemmissa tapauksissa ei yleensä löydetä palpatorisia muutoksia (Dyson ym. 1995, Gibson ja Steel 2002, White ja Hewes 2008).

Takajalan hankositeen desmiitissä ontuman aste vaihtelee lievästä kohtalaiseen ja pahenee usein rasituksessa (Dyson ym. 1995, Gibson ja Steel 2002, White ja Hewes 2008). Ontuma saattaa olla hyvin selvä tai vaikuttaa vain lievästi liikkumiseen (Dyson ja Murray 2012). Esimerkiksi kouluratsastukseen käytettävillä hevosilla voi esiintyä

ongelmia laukkapiruetin tekemisessä joko yhteen tai molempiin suuntiin (Dyson ja Murray 2012).

Dyson ym. (2016) tutkivat 19 hevosta, joilla oli vamma takajalan hankositeen yläkiinnityskohdassa: tutkimuksessa yhdeksän hevosista ontui selvästi, neljä oli jäykkiä takapäästään, 13 hevosella ontuma havaittiin juoksutuksessa ja yhdellä hevosella näkyi vain jäykkä laukka. Vamma voi olla unilateraalinen tai bilateraalinen ja ontuma voi myös heijastua etujalkoihin (Gibson & Steel 2002). Ongelman ollessa molemmissa takajaloissa, käytöksen muutokset ovat yleinen oire ja ontumaa voi olla vaikea havaita (Meehan ja Labens 2016). Yleistä jäykkyyttä tai vain muutoksia käytöksessä, kuten vastustelua ratsastettaessa, voi esiintyä myös ilman ontumaa (Dyson ja Murray 2012).

## **2.2.2 Altistavat tekijät**

Vammaa esiintyy tyypillisesti kouluhevosilla, mutta myös muuhun käyttötarkoitukseen tarkoitetuilla hevosilla (Dyson ja Genovese 2011, Dyson ja Murray 2012). Tähän liseniaatintutkielmaan käytetyissä lähteissä tutkituista hevosista yliedustettuna olivat noin 8-vuotiaat ruunat, mutta käyttötarkoituksella ei havaittu olevan selkeää vaikutusta vamman syntyyn (taulukko 1).

**Taulukko 1.** Kolmen eri tutkimuksen hevosten signalmentit. Kaikilla tutkituilla hevosilla oli vamma takajalan hankositeen yläkiinnityskohdassa. Tutkimuksista on kerätty joko hevosten ikähaarukka tai iän keskiarvo. Sen lisäksi hevoset on jaoteltu ryhmiin sukupuolen ja käyttötarkoituksen mukaan.

	Dyson ym. (1994)	Dyson ja Murray (2012)	Dyson ym. (2016)	Yhteensä
<b>Ikä vuosina</b>		4-16	5-13	
<b>keskiarvo</b>		8,4	7,6	
<b>Ikä vuosina</b>				
3 ja alle	0	-	-	0
4-6	11	-	-	11
7-10	25	-	-	25
yli 11	6	-	-	6
<b>Sukupuoli</b>				
Tamma	12	27	9	48
Ruuna	29	118	10	157
Ori	1	10	0	11
<b>Käyttötarkoitus</b>				
Kenttäratsastus	12	28	2	42
Esteratsastus	6	35	5	46
Harrasteratsu	10	44	7	61
Laukkakilpailut	5	3	0	8
Kouluratsastus	5	45	4	54
Muut	4	0	1	5

Anatomisesti suoralla kintereellä (kuva 6) tai suoralla takajalan asennolla, sekä vuohisen hyperekstensiolla eli vennolla vuohisella saattaa olla yhteys hankositeen desmiitin syntymiseen (Dyson ym. 1995, Dyson ja Genovese 2011, Meehan ja Labens 2016). Dysonin ja Genovesen (2011) tutkimuksessa 42 hevosesta, joilla oli takajalan hankositeen yläkiinnityskohdan desmiitti, 21 %:lla oli anatomisesti suora kinner ja vento vuohinen. Vastaavasti vain 8 %:lla (n=50) takajalkaa ontuvalla oli tälläinen anatomia, kun ontuma johtui muusta syystä kuin takajalan hankositeen yläkiinnityskohdan desmiitistä. Myös pitkä varvas ja matala kanta takajalassa voivat altistaa hankositeen yläkiinnityskohdan vammoille (Dyson ja Genovese 2011).



**Kuva 6.** Kuvassa hevonen, jolla on rakenteellisesti suora kinner.



### 2.2.3 Differentiaalidiagnoosit

Proksimaalisen hankositeen desmiitin lisäksi esimerkiksi syvän koukistajajänteen desmiitti, pinnallisen koukistajajänteen tendoniitti, rasitusmurtumat sääriluussa, avulsiomurtumat hankositeen yläkiinnityskohdan kohdassa sääriluussa tai periostiitti puikkoluissa voivat aiheuttaa metatarsaalialueen kipua takajalassa (Dyson 1991). Myös muut sääriluun vammat ja koukistajajänteiden vammat voivat aiheuttaa samankaltaista kipua (Bischofberger ym. 2006, Dyson ym. 2007). Syvän plantaarisen metatarsaalihieron vaurio ja tarsaalialueen nivelkipu ovat myös tärkeitä differentiaalidiagnooseja (Meehan ja Labens 2016).

Avulsiomurtuma sääriluussa hankositeen yläkiinnityskohdassa nähdään usein akuuttina voimakkaana ontumana, jonka taustalla saattaa olla kroonista, toistuvaa tai jaksoittaista, diagnosoimatonta ontumaa (Gibson ja Steel 2002). Palpaatiossa huomataan hankositeen proksimaaliosassa usein kipua, joka on voimakkaampi kuin pelkässä hankosidevammassa (Dyson ym. 1995). Avulsiomurtumat voidaan helpoimmin diagnosoida röntgenkuvantamisella, eikä diagnostisia puudutuksia usein tarvita (Dyson ym. 1995). Murtumat havaitaan parhaiten röntgenkuvissa lateromediaali- tai dorsoplantaariprojektioissa, mutta joskus vino dorsoplantaariprojektio auttaa diagnoosiin pääsemisessä (Dyson ym. 1995). Murtumat voidaan diagnosoida myös käyttäen ultraäänitutkimusta (Dyson ym. 1995). Avulsiomurtumien hoidoksi suositellaan pitkää karsinalepoa samalla kontrolloiden parantumista röntgenkuvien avulla (Dyson ym. 1995). Ontuma usein paranee 3-6 kuukauden aikana ja hoitovaste on ollut hyvä (Dyson ym. 1995).

## 2.3 Diagnostiset menetelmät

Hankositeen proksimaaliosan vammojen diagnostiikka ei ole helppoa johtuen pehmytkudoksen ja luun vammojen mahdollisista yhdistelmistä sekä hankositeen monimutkaisesta sisärakenteesta (Werpy ja Denoix 2012). Hankositeen proksimaaliosan vammojen selvittämiseen tarvitaan useita diagnostisia menetelmiä ja tapoja (Werpy ja Denoix 2012). Diagnosointi edellyttää loogista lähestymistä, jossa yhdistetään kliiniset oireet, diagnostinen puuduttaminen ja kuvantaminen (Meehan ja Labens 2016). Ultraäänitutkimus on yleisimmin käytetty diagnostinen menetelmä hankositeen yläkiinnityskohdan vammojen diagnostiikassa, vaikka edistyneempääkin teknologiaa, kuten magneettikuvantamista, käytetään (Zauscher ym. 2013). Kuvantamistulosten vertaaminen terveeseen jalkaan on tärkeää (Dyson ym. 1995, Gibson ja Steel 2002, Werpy ja Denoix 2012). Vamma voi olla myös molemmissa jaloissa, mikä vaikeuttaa diagnostiikkaa entisestään (Werpy ja Denoix 2012).

Diagnoosi perustuu distaalisen raajan ja tarsometatarsaalinivelen vammojen poissulkemiseen, kivun paikallistamiseen proksimaaliseen plantaarisen metatarsaalialueeseen ja ultraäänitutkimuslöydöksiin (Dyson ja Murray 2012). Kipu saattaa olla epäspesifistä, joten kintereen ja proksimaalisen metatarsaalialueen röntgenkuvantaminen on myös tärkeää diagnosoinnissa (Dyson ja Murray 2012).

### 2.3.1 Juoksutus ja taivutus

Hankositeen proksimaaliosan desmiitissä ontuman aste vaihtelee, mutta ontuma korostuu etenkin suoralla kovalla alustalla ja ratsastettaessa (Dyson ym. 1995). Kintereen taivutuskoe on positiivinen 85 % tapauksista (Dyson ym. 1995, Gibson ja

Steel 2002), kun taas distaalisen raajan taivutus on positiivinen 50 % tapauksista (Dyson ym. 1995).

### 2.3.2 Diagnostiset puudutukset

Diagnostiset puudutukset aloitetaan aina alaraajasta edeten ylöspäin (Labens ym. 2010, Dyson ja Genovese 2011). Puudutukset ovat kuitenkin epäspesifisiä ja diagnoosin varmistamiseksi tarvitaan muita diagnostisia menetelmiä (Labens ym. 2010). Kinnernivelen puuduttaminen saattaa puuduttaa hankositeen aluetta, kun taas hankositeen alueen puudutus saattaa puuduttaa kinnerniveltä (Labens ym. 2010).

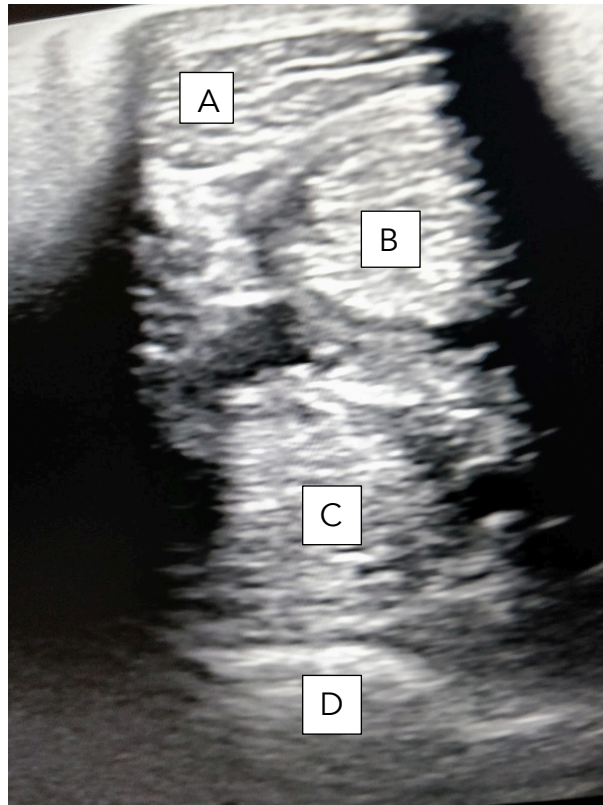
Kipu on todennäköisesti lähtöisin hankositeen proksimaaliosasta, mikäli se vastaa merkittävästi syvän lateraalisen plantaarisen hermon puudutukseen, mutta ei vastaa mediaalisen plantaarisen hermon, plantaarisen metatarsaalihermon tai dorsaalisen metatarsaalihermon puudutukseen puikkoiluiden distaalisessa osassa (Labens ym. 2010). Kuitenkin hankositeen yläkiinnityskohdan vamman diagnosoinnissa saatetaan saada vastetta myös plantaarisen hermon sekä metatarsaalihermojen puudutuksella (Dyson ym. 1995). Plantaarisen ja plantaarisen metatarsaalihermon diagnostinen puudutus saattaa parantaa ontumaa, mutta tibiaalihermon puudutus on varmempi diagnosointimenetelmä (Dyson ym. 1995). Puudutettaessa syvää lateraalista plantaarista hermoa jalka nostetaan ylös polvi ja kinner 90 asteen kulmassa (Meehan ja Labens 2016). Puudutteen määrä on noin 3-5 ml (Meehan ja Labens 2016) mutta 2 ml voi myös riittää (Dyson ja Genovese 2011).

Puudutus on diagnostista proksimaaliselle plantaariselle metatarsaalialueen kivulle, mutta ei suoranaisesti hankositeen yläkiinnityskohdan desmiitille ilman kuvantamislöydöksiä (Meehan ja Labens 2016). Kaikki mainitut puudutusmenetelmät

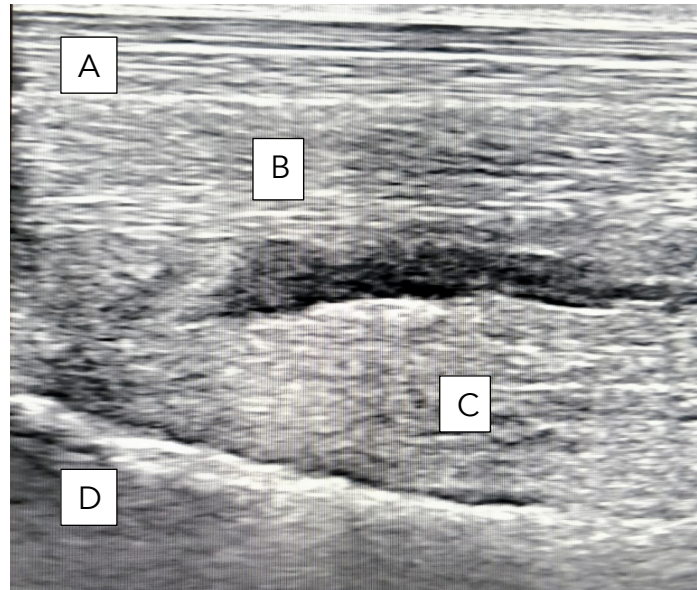
puuduttavat myös distaalista raajaa, jolloin vamma voi olla missä tahansa kintereen alapuolella olevissa rakenteissa (Meehan ja Labens 2016).

### 2.3.3 Ultraäänitutkimus

Ultraäänitutkimus on käytetyin menetelmä hankositeen proksimaaliosan vammojen diagnostiikassa (Werpy ja Denoix 2012). Koko anatomisen rakenteen kuvantamiseen sekä diagnoosiin pääsemiseksi tarvitaan erilaisia tekniikoita (Werpy ja Denoix 2012). Plantaromediaalinen lähestymistapa on plantaarista parempi, koska hankoside on lähempänä ihoa plantaromediaalisesti (Meehan ja Labens 2016). Kuvantamisessa käytetään 7-10 MHz (Meehan ja Labens 2016) tai 8-12 MHz anturia (Dyson ym. 2016). Hankosidettä voidaan tarkastella sekä poikittain että pitkittäin ultraäänianturin avulla (kuva 7 ja 8) (Meehan ja Labens 2016)



**Kuva 7.** Poikittainen pysäytyskuva välittömästi hankositeen ylikiinnityskohdasta distaalisesti ultraäänitutkimuksesta. Kuvassa nähdään pinnallinen koukistajajänne (A), syvä koukistajajänne (B), hankoside (C) ja sääriluu (D).



**Kuva 8.** Pitkittäinen pysäytyskuva hankositeen yläkiinnityskohdan ultraäänitutkimuksesta. Kuvassa nähdään pinnallinen koukistajajänne (A), syvä koukistajajänne (B), hankoside (C) ja sääriluu (D).

Ultraäänitutkimuksessa havaittavia muutoksia voivat olla (Dyson ym. 1995, Werpy ja Denoix 2012):

1. Hankositeen suurentuminen
2. Huono erottuvuus ainakin yhdessä reunassa, useimmiten dorsaalisessa reunassa
3. Hyvin rajattu heikkokaikuinen alue keskellä hankosidettä
4. Yksi tai useampi huonosti rajattavissa oleva heikkokaikuinen alue keskellä hankosidettä tai reunassa
5. Suurempi diffuusi heikkokaikuinen alue tai alueita (yleensä dorsaaliosassa)
6. Pieniä paikallisia heikkokaikuisia alueita
7. Epäsäännöllisyyttä sääriluun plantaaripinnalla
8. Yksi tai useampi yllä mainituista

Hankositeen sisältämät lihas- ja rasvakudos tekevät kuvantamisesta vaikeaa, koska ne luovat vaihteluita hankositeen sisärakenteen kaikuisuuteen (Werpy ja Denoix 2012, Werpy ym. 2013). Lihas on ligamenttia heikkokaikuisempaa, jolloin hankositeen kaikuisuus on heterogeenistä (Werpy ym. 2013). Rasva on kaikuisuudeltaan hyvin samankaltaista kuin ligamentin sisältämä sidekudos (Werpy ym. 2013). Anatomisista syistä johtuvaa hankositeen heterogeenisyyttä ei tule epäillä vammaksi varsinkaan sen yläkiinnityskohdassa (Bishofberger ym. 2006).

Ultraäänilaitteen anturia ohjattaessa kohtisuoraan kollageenisäikeiden pituusaksella vasten saadaan aikaiseksi maksimaalinen kaikuisuus (Werpy ja Denoix 2012). Kun anturia kääntää pois kohtisuorasta projektiosta, kaikuisuus vähenee jonkin verran sidekudoksessa ja hieman enemmän lihaskudoksessa (Werpy ja Denoix 2012, Werpy ym. 2013). Tässä tapauksessa rasvakudoksen kaikuisuus ei kuitenkaan muutu, jolloin pystytään erottamaan rasvakudos sidekudoksesta (Werpy ja Denoix 2012, Werpy ym. 2013).

Hankositeen koon tai muodon muutokset vamman seurauksena ovat useimmiten nähtävissä ennen sidekudoksessa näkyviä muutoksia, jolloin kuvantamistulosten vertaaminen terveeseen jalkaan on erityisen tärkeää (Werpy ja Denoix 2012). Jalan nostaminen ylös kuvantamisen ajaksi helpottaa kudosten erottelua (Werpy ja Denoix 2012, Werpy ym. 2013). Tällöin hankositeen dorsaaliosan kudokset saattaa olla heikkokaikuisempaa verrattuna muuhun kudokseen johtuen kudoksen rentoutumisesta (Werpy ja Denoix 2012).

Riippumatta anturin asennosta vaurioitunut kudokset on muuta kudosta heikkokaikuisempaa ja arpikudos voimakaskaikuisempaa (Werpy ja Denoix 2012). Eli akuutit vammat näkyvät heikkokaikuisina ja krooniset muutokset voimakaskaikuisina (Zaucher ym. 2013). Vamma muuttaa myös lihas- ja rasvakudoksen järjestystä vaikuttaen niiden ja sidekudoksen rajoihin: rasva- ja lihaskudos muuttuvat

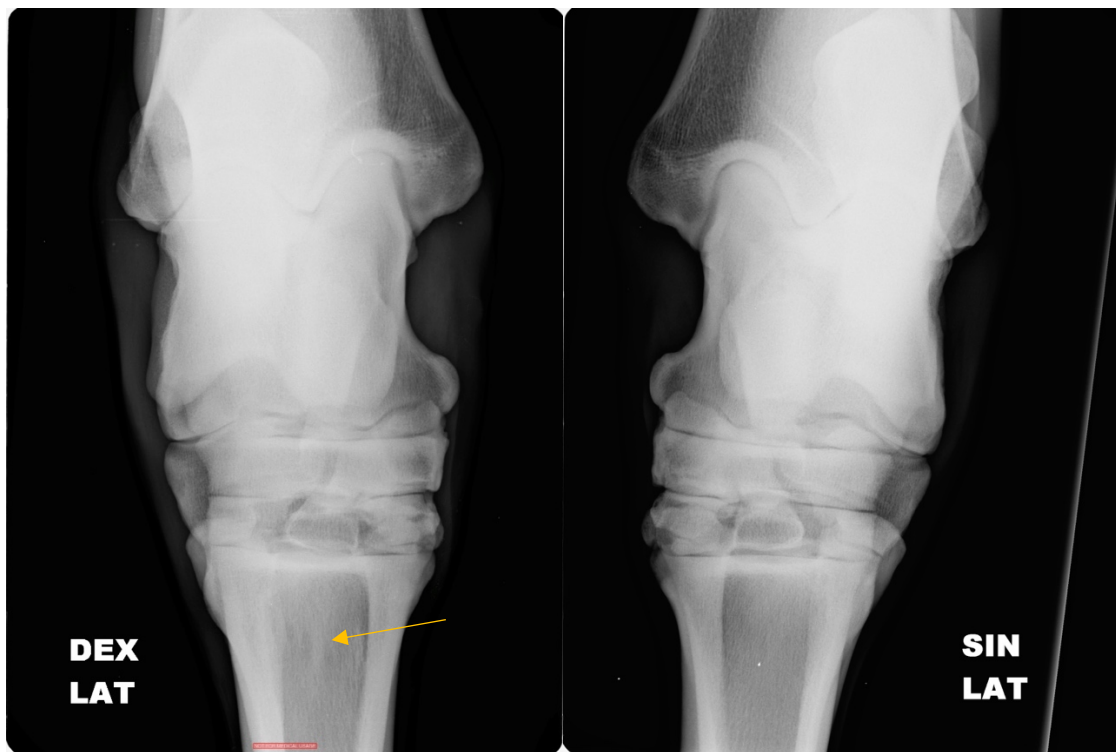
huonommin erottuviksi ja sidekudos muuttuu selkeämmäksi, mutta kudosten väliset rajat jäävät epäselviksi (Werpy ja Denoix 2012). Tuore vamma saattaa olla huonosti havaittavissa ja voi olla helpommin diagnosoitavissa vasta 2-4 viikon kuluttua vamman tapahtumisesta (Dyson ym. 1995).

## 2.3.4 Röntgenkuvantaminen

Proksimaalinen metatarsaalialue tulisi tutkia mahdollisten luuvaurioiden varalta: röntgenkuvista tarkastellaan sääriluun luukudosta sekä sääriluun ja puikkoluiden yhteyttä (Werpy ja Denoix 2012). Hankositeen yläkiinnityskohdan vamman mahdollisten luumuutosten diagnosointiin röntgenkuvantamisella suositellaan neljän projektion käyttöä: dorsoplantaarinen, lateromediaalinen, dorsolateraali-plantaromediaalinen sekä dorsomediaali-plantarolateraalin (Dyson ym. 1995, Meehan ja Labens 2016). Röntgenkuvissa voidaan havaita luukudoksen lyysistä, skleroosia tai entesofyyttien muodostusta sääriluun plantaaripinnalla (kuva 9), jotka näkyy parhaiten dorsoplantaari -projektioista (Dyson ym. 1995, Werpy ja Denoix 2012, Meehan ja Labens 2016). Muita röntgenkuvantamismuutoksia voi olla esimerkiksi uudisluun muodostuminen tai luun paksuuntuminen sääriluun plantaaripinnalla, mitkä nähdään parhaiten lateromediaali -projektioista (Dyson ym. 1995, Werpy ja Denoix 2012).

Hankositeen yläkiinnityskohdan vamman diagnoosia ei pidä perustaa pelkille röntgenkuville (Meehan ja Labens 2016), eikä löydösten puute sulje vamman mahdollisuutta pois (Werpy ja Denoix 2012). Suurimmalla osalla hevosista, joilla on vamma hankositeen yläkiinnityskohdassa, ei löydy röntgenkuvantamismuutoksia (Dyson 2007). Röntgenkuvien tärkein tavoite on poissulkea mahdolliset differentiaalidiagnoosit: avulsiomurtumat sääriluun plantaaripinnalla, rasitusmurtumat ja muut mahdolliset luumuutokset (Dyson ym. 1995).





**Kuva 9.** Röntgenkuvassa oikeassa jalassa lisääntyntä tiiviyttä hankositeen yläkiinnityskohdassa sääriluun yläosassa (merkitty nuolella). Vasemmasta jalasta vertauskuva, jossa ei ole nähtävissä tiiviyttä.

### 2.3.5 Skintigrafiatutkimus

Skintigrafiatutkimuksen avulla voidaan paikallistaa proksimaalisen metatarsaalialueen vamma (Werpy ja Denoix 2012). Skintigrafiatutkimuksessa mitataan radioaktiivisen merkkiaineen aktiivisuutta kudoksessa: lisääntynyt aktiivisuus kertoo mahdollisesta vammasta alueella (Werpy ja Denoix 2012). Korkea aktiivisuus proksimaalisella metatarsaalialueella voi johtua monesta eri syystä (Werpy ja Denoix 2012, Meehan ja Labens 2016). Näitä syitä voivat olla esimerkiksi luun haurastuminen, skleroosi, murtumat alueella ja nesteen kertyminen luuhun (Werpy ja Denoix 2012).

Dyson ym. (2007) tutkivat skintigrafiakuvantamisen käyttöä hankositeen proksimaalisen desmiitin diagnosoimiseen. He eivät löytäneet selkeää yhteyttä desmiitin ja kohonneen merkkiainepitoisuuden välillä etujalassa, mutta takajalassa skintigrafiatutkimus todettiin hyödyllisemmäksi. Takajalassa kohonnut merkkiainepitoisuus selvästi korreloi röntgenkuvantamistulosten ja ultraäänilöydösten kanssa. Täytyy kuitenkin muistaa, että kohonnut merkkiainepitoisuus ei kerro suoraan desmiitistä, vaan lisääntyneestä verenkierrosta alueella.

Uudemmassa tutkimuksessa Dysonin ja Genovesen (2011) mukaan vain 12 %:lla 46 hevosesta, joilla oli ultraäänimuutoksia, löytyi kohonnut merkkiainepitoisuus hankositeen yläkiinnityskohdalla skintigrafiatutkimuksessa. Merkkiainepitoisuus nousi vain vakavammissa tapauksissa tutkituilla hevosilla.

### 2.3.6 Magneettikuvantaminen

Magneettikuvantamisesta on tulossa yhä tärkeämpi osa hankositeen yläkiinnityskohdan vammojen diagnostiikassa. Magneettikuvantaminen yleistyy koko ajan sen saatavuuden helpottuessa. Se on yhä useammin käytettävissä ympäri maailmaa (Meehan ja Labens 2016). Magneettitutkimuksen yleistymiseen vaikuttaa paljolti niin kutsuttu jalkamagneetti, jossa hevonen tutkitaan seisten rauhoitettuna ilman yleisanestesiaa. Magneettikuvantaminen on hyödyllinen vaihtoehto varsinkin silloin, kun perinteisemmällä menetelmällä ei päästä diagnoosiin (Meehan ja Labens 2016). Magneettikuvantamisella pystytään arvioimaan muutokset sekä pehmytkudoksissa että luussa (Meehan ja Labens 2016). Korkeakenttä-magneettikuvantamisen huonoja puolia on sen hintavuus ja yleisanestesian tarve tutkimuksen aikana (Werpy ym. 2013).

Magneettikuvantamisen avulla muutokset hankositeen muodossa, koossa ja koostumuksessa voidaan nähdä ultraäänitutkimusta tarkemmin (Meehan ja Labens 2016). Magneettikuvantamisen avulla voidaan havaita myös nesteen kertymistä luuhun, tämä sääriluun yläosan sisäinen neste aiheutuu hankositeen kiinnityskohtaan kohdistuvasta lisääntyneestä rasituksesta (Werpy ja Denoix 2012).

## 2.4 Hoito

Proksimaalisen hankosidevamman hoito voi olla turhauttavaa, sillä vammat uusiutuvat helposti, eikä hoidon teho ole hyvä (Herthel 2001, Boening ym. 2000, Dyson ym. 2016). Akuutin vamman hoidossa suositellaan lepoa, tukisidettä, tulehduskipulääkitystä ja hidasta palaamista normaaliin liikuntaan (White ja Hewes 2008). Kroonisen vamman hoidossa suositeltu hoito on hieman monimutkaisempi (White ja Hewes 2008).

### 2.4.1 Konservatiivinen hoito

Akuutissa tapauksessa hoito aloitetaan karsinalevolla, jonka jälkeen lisätään liikuntaa pikkuhiljaa (Dyson ym. 1994). Liikunnan lisäys tehdään kontrolloiden ontuman vakavuutta sekä ultraäänilöydöksiä (Gibson ja Steel 2002). Akuutissa tapauksessa 4-6 viikon karsinalepoa ja kontrolloitua kävelytystä pidetään riittävänä konservatiivisena hoitona (Peters ym. 2015). Konservatiivisen hoidon tukena voi käyttää esimerkiksi anti-inflammatorisia lääkkeitä ja tukisiteitä (Peters ym. 2015). Jos hevonen liikkuu puhtaasti 6-8 viikon jälkeen, voi liikuntaa lisätä asteittain (Peters ym. 2015). Jos ontuma kuitenkin jatkuu konservatiivisen hoidon jälkeen, on vamma luultavasti kroonistunut ja konservatiivista hoitoa tulee jatkaa 6-12 kuukautta (Peters ym. 2015).

Konservatiivisen hoidon ennuste hankositeen yläkiinnityskohdan desmiitissä on varsin huono (Dyson ja Genovese 2011).

## **2.4.2 Lääkehoito**

### **2.4.2.1 Anti-inflammatoriset lääkkeet**

Anti-inflammatoristen lääkkeiden, kuten kortikosteroidien, käytöllä paikallisesti on todettu olevan positiivisia vaikutuksia hankosidevammojen paranemisessa (Peters 2015). Se antaa kuitenkin vain väliaikaisen avun, eikä ole niinkään pitkänajan ratkaisu hankosidevammojen hoitoon (Dyson ym. 1995). Akuutti hankositeen yläkiinnityskohdan desmiitti (alle 4-6 viikkoa vanha vamma) kuitenkin vastaa kohtalaisesti paikalliseen kortikosteroidien infiltraatioon (Dyson ja Genovese 2011). Paikallinen kortikosteroidi vähentää inflammaatiota ja täten myös turvotusta (Dyson ja Genovese 2011).

### **2.4.2.2 Verihiutaleplasma**

Platelet-Rich Plasma eli PRP on sekoitus verihiutaleita, kasvutekijöitä ja plasmaa eristettynä hevosen omasta verestä. Kasvutekijät kiihdyttävät neutrofiilien ja makrofagien infiltraatiota, angiogeneesiä, fibroplasiaa ja epitelisaatiota vaurioalueella. Sen tehoa on tutkittu myös hankosidevammojen hoidossa, mutta näyttöä tehosta on vähän (Romagnoli ym. 2015).

Romagnoli ym. (2015) tutkivat verihiutaleplasman vaikutusta hankositeen yläkiinnityskohdan vamman hoidossa. Tutkimuksessa 20 hevosen hankositeen yläkiinnityskohdan vamma lääkittiin PRP:llä, kunnes vamman pinta-ala oli alle 10 %

hankositeen kokonaispoikkipinta-alasta (CSA). Tutkimuksen alussa CSA vaihtelu oli 10-75 % välillä, keskiarvon ollessa 30 %. Ennen injektiota alueelta ajettiin karvat, se puhdistettiin kirurgisesti ja hevonen rauhoitettiin. PRP injektoitiin ultraääniohjauksessa steriilisti ja tasaisesti alueelle, kunnes sitä ei saatu enää injektoitua enempää. Injektion jälkeen alueelle laitettiin side kolmeksi päiväksi. Hevoset pidettiin sairaalassa kahden päivän ajan, jonka jälkeen kotona niitä kävelytettiin ja pidettiin levossa. Neljällä tutkituista hevosista verihutaleplasma-injektio uusittiin kahden viikon päästä kontrollikäynnillä, koska CSA ei ollut vielä alle 10 %. Kun hevosten CSA oli alle 10 % lepoa ja kävelytystä jatkettiin vielä kuukauden verran, jonka jälkeen liikuntaa lisättiin vähitellen. Näistä 20 hevosesta 16 liikkui 6-24 kuukauden päästä kontrolleissa puhtaasti ja siirtyi normaaliin liikuntaan 12-24 viikkoa viimeisen injektion jälkeen (Romagnoli ym. 2015).

#### **2.4.2.3 Kantasoluhoido**

Kantasoluhoidolla tarkoitetaan erilaistumattomien, jakautumis- ja erilaistumiskykyisten solujen siirtoa vamma-alueelle. Kantasolujen erilaistumista tiettyyn suuntaan pystytään ohjaamaan kasvatusolosuhteiden avulla. Kantasoluja voidaan eristää esimerkiksi rasvakudoksesta tai luuytimeistä.

Herthel ym. (2001) tutkivat vuosina 1995-1998 kantasoluhoidtoa 100 hevosella, joilla oli hankositeen vamma. Tutkimuksessa hevosesta otettiin luuydintä rintalastasta, jonka jälkeen luuydinseos injektoitiin ligamentin vamma-alueelle ultraääniohjauksessa. Kahdelle hevoselle hoito toistettiin, koska ontuma ei parantunut ensimmäisen hoitokerran jälkeen. Kuusi kuukautta hoidon jälkeen 84 hevosta oli siirtynyt normaaliin liikuntaan ja liikkuvat ontumatta; kahdeksan oli palannut normaaliin liikuntaan, mutta ontuivat hieman; viisi hevosta ontui, eivätkä ne täten kyenneet palaamaan normaaliin liikuntaan ja kolme hevosista kuoli muihin

syihin tutkimuksen aikana. Tutkimuksessa käytettiin kontrolliryhmänä 66 hevosta, joilla oli samankaltainen vamma ja jotka hoidettiin ilman kantasoluja. Näistä hevosista 15 % palasi normaaliin liikuntaan vuoden sisällä (Herthel 2001).

#### **2.4.2.4 Muut lääkitykset**

Jos vammaan liittyy luumuutoksia, voidaan käyttää myös luun metaboliaa lisääviä aineita. Tällaisia aineita ovat esimerkiksi kalsitoniini (lokaalisesti vammakohtaan) ja systeemisesti annettava bisfosfonaatti kuten tiludronihappo (Peters 2015).

#### **2.4.3 Shock wave -terapia**

Shock wave -terapiassa lähetetään laitteen avulla ääniaaltoja vamma-alueelle luoden paineiskuja, jotka vaikuttavat soluliitoksiin (Gibson ja Steel 2002.)

Shock wave -terapian käyttöä on tutkittu kroonisten hankosidevammojen hoidossa. Boeningin ym. (2000) tekemään tutkimukseen valituilla hevosilla (n=30) kaikilla oli krooninen hankosidevamma sekä kliinisiä oireita. Hevosia hoidettiin kolme kertaa 2-4 viikon välein ja kontrolloitiin 4 viikon sekä 6 kuukauden päästä viimeisen hoitokerran jälkeen. Hevosten kuntoutus kotona hoitojen välissä ja hoidon jälkeen aloitettiin taluttamalla niitä 20 minuuttia kerrallaan kaksi kertaa päivässä. Vähitellen talutusten pituutta kasvatettiin aina 60 minuuttiin asti, jonka jälkeen niitä alettiin ratsastamaan 30 minuuttia kerrallaan ja kävelyyn lisättiin pieniä pätkiä ravia 4 viikon ajaksi. Tämän jälkeen ravia ja laukkaa lisättiin vähitellen liikuntaan. Tutkimuksessa havaittiin, että jo ensimmäisen hoitokerran jälkeen 11 hevosta liikkui ontumatta, toisen hoitokerran jälkeen luku kasvoi kahdeksaantoista. Kolmannen hoitokerran, jälkeen luku oli jo 24. Tämä kertoo shock wave -terapian voimakkaasta ja nopeasta kivunlievityksestä.

Ensimmäisessä kontrollitutkimuksessa 16 hevosta liikkui ontumatta ja yhdeksän liikkui paremmin, kuin ennen shock wave -hoidon aloittamista. Viidellä hevosella ei huomattu lainkaan muutoksia liikkumisessa. Toisella kontrollitutkimuskäynnillä 18 hevosta oli palannut normaaliin työhön, yksi oli parempi ja kolme hevosta ei ollut tullut paremmaksi. Osalle hevosista tehtiin ultraäänitutkimus ennen hoidon aloittamista ja niillä huomattiin muutosten parantumista kontrolliultraäänitutkimuksessa (Boening ym. 2000). Tämän tutkimuksen perusteella shock wave -terapia vaikuttaa lupaavalta hoitovaihtoehdolta proksimaalisten hankosidevammojen hoitoon.

Crowe ym. (2004) tutkivat shock wave -terapian käyttöä hankositeen yläkiinnityskohdan vammojen hoidossa. He totesivat, että shock wave -terapia parantaa takajalan proksimaalisen hankosidevamman ennustetta merkittävästi verrattuna pelkkään konservatiiviseen hoitoon. Paranemiseen vaikutti kuitenkin selvästi ultraäänimuutosten vakavuus. Tässä tutkimuksessa 41 % hevosista, joilla oli takajalan proksimaalisen hankositeen vamma, palasi normaaliin työhön 6 kuukautta hoidon jälkeen (Crowe ym. 2004).

## 2.4.4 Kirurgia

Hermonkatkaisua (neurektomia) käytetään hankosidevammojen hoitoon: siinä syvä lateraalinen plantaarihermo katkaistaan ja samalla tehdään faskiotomia syvään metatarsaaliseen faskiaan (Gibson ja Steel 2002). Operaation voi tehdä myös ilman plantaarista faskiotomiaa (Dyson ym. 2016). Tutkimuksissa ennuste kirurgialla vaihtelee 62 prosentista 91 prosenttiin (Dyson ja Murray 2012).

Leikkaus suoritetaan yleisanestesiassa. Jalan plantaaripuolelle tehdään 4-6 cm vertikaalinen viilto tarsometatarsaalinivelestä distaalisesti (Dyson ja Murray 2012).

Syvä lateraalinen plantaarihermo dissekoidaan esille, alue puudutetaan ja hermo katkaistaan kahdesta kohtaa skalpellilla: distaalisesti ja toistamiseen 4 cm siitä proksimaalisesti (Dyson ja Murray 2012). Tämän jälkeen syvä metatarsaalinen faskia viilletään vielä auki (Dyson ja Murray 2012). Dyson ja Murray (2012) antoivat operoiduille hevosille perioperatiivisesti tulehduskipulääkekuurin 3-5 vrk ja antibioottikuurin 3 vrk. Kaikkien leikatuiden hevosten kaviot vuolttiin ja kengitettiin samalla tavalla.

Leikkauksen jälkeen normaaliin liikuntaan siirtyminen on tehtävä asteittain, esimerkiksi taulukon 2 ohjeiden mukaisesti (White ja Hewes 2008). Dyson ja Murray (2012) tekemässä tutkimuksessa 87 % operoiduista hevosista, joilla oli takajalan proksimaalinen hankosidevamma, palasi normaaliin liikuntaan (Dyson ja Murray 2012).

Hevoset, joilla on anatomisesti suora kinner tai yliojentuneet vuohiset, eivät välttämättä ole hyviä kandidaatteja leikkaushoitoon (Dyson ym. 2016). Tällainen rakenne saattaa rasittaa hankosidettä enemmän, jolloin paraneminen on epätodennäköistä (Dyson ja Murray 2012).

**Taulukko 2.** Liikuntaohjeet leikkauksen jälkihoitoon (White ja Hewes 2008).

Viikko	Liikuntaohje
1-4	Karsinalepo
5-8	10 min kävelyä kahdesti päivässä
9-12	15 min kävelyä kahdesti päivässä
13-16	30 min kävelyä ja vähän ravia
17-20	Lisätään ravin osuutta viikoittain
21-24	Lisätään laukkaa
>24	Pikkuhiljaa normaaliin liikuntaan siirtyminen



Hermonkatkaisua ei tule suorittaa kilpahevosille, ellei kyseessä ole tulevaisuudessa vain harraste- tai siitoskäyttöön tuleva hevonen. Suomen ratsastajainliiton yleisten kilpailusääntöjen (2020) mukaan SRL:n kilpailuissa noudatetaan SRL:n lääkeaineiden käyttöä ja antidopingvalvontaa koskevia sääntöjä ja lääkintäohjeita sekä FEI:n määräyksiä valvottavista lääkeaineista sekä kielletyistä aineista ja menetelmistä. SRL:n lääkintäsäännöt ja ohjeet noudattavat voimassa olevaa eläinsuojelulakia ja sen nojalla annettuja muita määräyksiä. Suomen ratsastajainliiton kilpailusääntöjen liitteessä 4 hevosen jalan hermonkatkaisu luokitellaan FEI:n sääntöjen mukaisesti täysin kielletyksi menetelmäksi, jota ei koskaan saa käyttää kilpailevalla hevosella. Jos kilpahevosen jalan hermo katkaistaan, kyseessä on dopingrikkomus.

## 2.4.5 Kengitys

Kengityksellä voidaan vaikuttaa myös hankosidevammojen paranemiseen vähentäen mekaanista stressiä hankositeeseen. Kengitys tulisi muuttaa paranemista tukevaksi mahdollisimman pian trauman jälkeen. Kannan madaltamisella ja helpommin rullaavalla kengällä on hyötyä vamman paranemisessa. Kengityksen tavoitteena on siirtää kuormaa enemmän syvän koukistajajänteen päälle, jolloin paine hankositeeltä vähenee (Peters 2015). Jalan epätasapaino tulee korjata, tähän voidaan käyttää rengaskenkää (Dyson ja Genovese 2011). Rengaskenkä vähentää kintereen ojentumista (Dyson ja Genovese 2011).

## 2.5 Ennuste

Aikainen ja oikea diagnoosi parantavat ennustetta (Schramme ym. 2012). Akuuteissa tapauksissa ennuste on parempi ja hevoset usein palaavat töihin 3-6 kk vamman tapahtumisen jälkeen, kun taas krooniset tapaukset paranevat huonommin, tai vamma uusiutuu liikunnan lisääntyessä (Gibson ja Steel 2002). Kroonisessa hankositeen yläkiinnityskohdan vammassa on varauksellinen ennuste hoidoista riippumatta (Dyson ja Genovese 2011). Ontuma yleensä pysyy muuttumattomana myös pitkän levon jälkeen (Dyson ja Genovese 2011). Huono ennuste saattaa liittyä myös siihen, että vammat ovat vaikeasti diagnosoitavissa, eikä diagnoosiin usein pääse aikaisessa vaiheessa (Gibson ja Steel 2002). Joskus liikunnan lisääminen, vaikka ontuma ei olisi selvästi parempi, saattaa parantaa ennustetta (Dyson ja Genovese 2011).

### 3 POHDINTA

Monissa tutkimuksissa huomattiin eroja hankositeen kudusrakenteessa esimerkiksi rotujen välillä (vois laittaa esimerkkejä niistä tutkimuksista). Kuitenkaan missään tutkimuksessa ei mainittu mitä rotuja niissä on tutkittu ja millä tavalla kudusrakenne vaihteli näiden rotujen välillä. Eri sukupuolien välillä on myös huomattu olevan eroja hankositeen kudusrakennetta ajatellen. Olisi mielenkiintoista tietää, liittyykö kudusrakenteen koostumuksen erot sukupuolien välillä jotenkin siihen, että ainakin tähän liseniaatin tutkielmaan käytetyissä lähteissä ruunilla proksimaalisen hankositeen vamma oli selvästi yleisempi kuin tammoilla. Tästä ei kuitenkaan löytynyt jatkotutkimuksia.

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli löytää yhtenäinen tapa diagnosoida ja hoitaa hevosen hankositeen proksimaaliosan vammat takajalassa. Kirjallisuuden lähteitä yhdistämällä ja soveltamalla löytyi hyvä looginen tapa lähestyä vammojen diagnostiikkaa, mutta ei kuitenkaan löytynyt yhtenäistä ja samalla tehokasta tapaa hoitaa kyseisen alueen vammoja. Tämä johtuu osaltaan myös hankositeen yläkiinnityskohdan vamman huonosta ennusteesta. Vammojen hoitoon ei ole löytynyt täysin tehokasta hoitoa. Hevosen ontumatutkimus tulisi aina suorittaa systemaattisesti poissulkemalla mahdollisia syitä, kunnes diagnoosi saavutetaan. Kirjallisuuskatsaukseni pohjalta epäilen, että hankositeen proksimaaliosan vammat ovat osaltaan alidiagnosoituja vaikean anatomisen sijainnin ja tutkimisen vuoksi. Kuitenkin uusilla tarkemmilla diagnosointimenetelmillä tulee sen diagnosoiminen myös helpottumaan ja sitä kautta mahdollisesti yleistymään.

Kirjallisuudesta löytyneistä tutkimuksista kaikista puuttui kontrolliryhmä. Kontrolliryhmän tutkimisen avulla saataisiin tärkeää tietoa takajalan hankositeen proksimaaliosan vammojen yleisyydestä ennen kliinisten oireiden esiintymistä ja

samalla pystyttäisiin vertailemaan hankositeiden rakennetta saman hevosen eri jalkojen välillä ja eri hevosten välillä. Kontrolliryhmän puuttuminen vaikuttaa tutkimusten tulosten luotettavuuteen. Tutkimusten erilaiset diagnosointityylit, esimerkiksi erot puudutteen määrässä ja injektiopaikassa, myös osaltaan vaikeuttavat tutkimusten vertailua ja vaikuttavat luotettavuuteen.

Kirjallisuudesta ei löytynyt tutkimuksia, joissa olisi seurattu vammasta normaaliin käyttöön palanneita hevosia pidemmällä aikavälillä. Mielenkiintoista olisi tietää, kroonistuvatko hankositeen proksimaaliosan vammat ja kuinka suuri osa niistä uusiutuu joskus. Uusiutumisriski mainitaan kirjallisuuslähteissä, mutta siitä ei löydy tarkempaa tutkimusta. Vamman kroonistuminen vaikuttaa vammojen parantumisen ennusteeseen. Tutkimustuloksia tarkastellessa monet hoitovaihtoehdot vaikuttavat hyviltä ja tutkimuksissa on saatu positiivisia tuloksia niiden käytöstä (esimerkiksi shock wave-terapia ja kantasoluhoido), mutta kuitenkin aina vamman ennuste on huono. Tutkimuksissa ei ole juurikaan pohdittu sitä, miksi ennuste on huono, vaikka hoito toimisi hyvin. Luulen sen liittyvän vammojen kroonistumiseen ja uusiutumiseen. Esimerkiksi Herthel ym. (2001) totesi tutkimuksissaan vuosina 1995-1998 kantasoluhoidon olevan hyvin tehokas hoitomuoto. Kuitenkin löytyi hyvin vähän uudempia luotettavia tutkimuksia kantasoluhoidosta, eikä hoito ole tullut yleisesti käyttöön hoidettaessa hankosidevammoja.

Myöskään takajalan anatomisen rakenteen tarkempaa vaikutusta vammojen syntyyn ei ole tutkittu. Tähän lisensiaatintutkielmaan käytetyissä kirjallisuuslähteissä on vain epäilty rakenteen altistavan vammoille. Jotta yhtenäinen ja tehokas tapa ennaltaehkäistä, diagnosoida ja hoitaa takajalan hankositeen proksimaaliosan vammoja löytyisi, tulisi näitä asioita tutkia lisää. Tällaista tutkimustietoa voisi hyödyntää myös jalostuksessa, jolloin saataisiin jalostettua rakenteellisesti terveempiä hevosia.

## 4 KIRJALLISUUSLUETTELO

Bischofberger A, Konar M, Ohlerh S, Geyer H, Lang J, Ueltchi G, Lischer C.  
Magnetic resonance imaging, ultrasonography and histology of the suspensory  
ligament origin: a comparative study of normal anatomy of Warmblood horses.  
Equine Vet J 2006, 38:508-516

Boening K, Löffeld S, Weitkamp K, Matuschek S. Radial extracorporeal shock wave  
therapy for chronic insertion desmopathy of the proximal suspensory ligament.  
AAEP Proc 2000, 46:203-207

Crowe O, Dyson S, Wright I, Schramme M, Smith R. Treatment of chronic or  
recurrent proximal suspensory desmitis using radial pressure wave therapy in horses.  
Equine vet J 2004, 36:313-316

Dyce K M, Sack W O, Wensing C J G The forelimb of the horse. Teoksessa:  
Textbook of Veterinary Anatomy 4p. 2010: 586-623,

Dyce K M, Sack W O, Wensing C J G The hindlimb of the horse. Teoksessa:  
Textbook of Veterinary Anatomy 4p. 2010: 624-643

Dyson S. Proximal suspensory desmitis: clinical, ultrasonographic and radiographic  
features. Equine Vet J 1991, 23:25-31

Dyson S. Proximal suspensory desmitis in the hindlimb: 42 cases. Br. vet J 1994,  
150:279-291

Dyson S, Genovese R. The suspensory apparatus. Teoksessa: Ross MW, Dyson SJ (toim.) Diagnosis and management of lameness in the horse. 2.p. Saunders Elsevier, St. Louis 2011: 738-760

Dyson S, Murray R. Management of hindlimb proximal suspensory desmopathy by neurectomy of the deep branch of the lateral plantar nerve and plantar fasciotomy: 155 horses (2003-2008). Equine Vet J 2012, 44:361-367

Dyson S, Murray R, Pinilla M-J. Proximal desmopathy in hindlimbs: A correlative clinical, ultrasonographic, gross post mortem and histological study. Equine vet J 2016, 49:65-72

Dyson S, Weekes J, Murray R. Scintigraphic evaluation of the proximal metacarpal and metatarsal regions of horses with proximal suspensory desmitis. Vet Radiol Ultrasound 2007, 48:78-85

Dyson S, Arthur R, Palmer S, Richardson D. Suspensory desmitis. Vet clin North Am. Equine Prac 1995, 11:177-215

Gibson K, Steel C. Conditions of the suspensory ligament causing lameness in horses. Equine Vet Educ 2002, 14:39-50

Herthel D. Enhanced suspensory ligament healing in 100 horses by stem cells and other bone marrow components. AAEP Proc 2001, 47:319-321

Hughes T, Eliashar E, Smith R. In vitro evaluation of a single injection technique for diagnostic analgesia of the proximal suspensory ligament of the equine pelvic limb. Vet Surg 2007 36:720-764

Labens R, Schramme M, Robertson I, Thrall D, Redding R. Clinical, magnetic resonance and sonographic imaging findings in horses with proximal plantar metatarsal pain. *Vet Radiol Ultrasound* 2010, 51:11-18

Meehan L, Labens R. Diagnosing desmitis of the origin of the suspensory ligament. *Equine Vet Educ* 2016, 28:335-343

Peters D. Diagnosis and Treatment of Suspensory ligament injuries. *Robison's Current Therapy in Equine Medicine* 2015, 838-841

Romagnoli N, Rinnovati R, Ricciardi G, Lambertini C, Spinella G, Spadari A. Clinical evaluation of intralesional injection of platelet-rich plasma for the treatment of proximal suspensory ligament desmitis in horses. *J Equine Vet Sci* 2015 35:141-146

Schramme M, Josson A, Linder K. Characterization of the origin and body of the normal equine rear suspensory ligament using ultrasonography, magnetic resonance imaging and histology. *Vet Radiol Ultrasound* 2012, 53:318-328

Shikh Alsook M, Antoine N, Piret, Moula N, Busoni V, Denoix J-M, Gabriel A. Morphometric analyses of the body and the branches of the normal third interosseous muscle (suspensory ligament) in Standardbreds. *Anat Histol Embryol* 2013, 42:461-470

Werpy N, Denoix J. Imaging of the Equine Proximal Suspensory Ligament. *Vet Clin Equine* 2012, 28:507-525

Werpy N, Denoix J, McIlwraith C, Frisbie D. Comparison between standars ultrasonography, angle contrast ultrasonography and magnetic resonance imaging characteristics of the normal equine proximal suspensory ligament. Vet Radiol Ultrasound 2013, 54:536-547

White N, Hewes C. Treatment of suspensory ligament desmopathy. AAEP Proc. 2008 54:502-507

Zauscher J, Estrada R, Edinger J, Lischer C. The proximal aspect of the suspensory ligament in the horse: How precise are ultrasonographic measurements? Equine Vet J 2013, 45:164-169